

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ГРАВИТАЦИОННУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АККРЕЦИОННЫХ ДИСКОВ

Исследуется влияние остаточного крупномасштабного магнитного поля на гравитационную устойчивость аккреционных дисков молодых звезд. Предполагается, что диск является геометрически тонким, однородным и вращается с кеплеровской угловой скоростью; магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости диска. Из уравнений гравитационной магнитной газодинамики методом малых возмущений выводятся дисперсионные уравнения, описывающие распространение малых возмущений в плоскости диска. Исследуются области замороженного магнитного поля и области эффективной диффузии. В случае замороженного магнитного поля поведение возмущений описывается двумя динамическими модами. Для данного случая рассчитывается модифицированный параметр Тоомре Q , в зависимости от плазменного параметра β , характеризующего интенсивность магнитного поля. Находится зависимость минимального времени роста гравитационной неустойчивости от параметра Тоомре при различной величине магнитного поля. Рассчитываются времена роста неустойчивости. Время роста гравитационной неустойчивости для диска вокруг звезды солнечной массы составляет $5 \times 10^{-5} - 0.05$ года при $Q = 0.15$, $\beta = 1$ в зависимости от расстояния от звезды, что много меньше времени жизни диска порядка нескольких миллионов лет. В областях эффективной диффузии магнитного поля распространение возмущений описывается тремя динамическими модами, одна из которых является неустойчивой. Анализ дисперсионного уравнения для различных значений магнитного числа Рейнольдса, R_m , характеризующего эффективность магнитной диффузии, показывает, что магнитное поле стабилизирует диск, но вследствие ограничения генерации поля диффузией интервал неустойчивых длин волн увеличивается по сравнению со случаем замороженного магнитного поля. В случае сильной диффузии, $R_m < 1$, магнитное поле не оказывает заметного влияния на динамику неустойчивости.

Работа выполнена при поддержке Фонда перспективных научных исследований Челябинского государственного университета (5/16).